

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07318820 A**(43) Date of publication of application: **08.12.95**

(51) Int. Cl

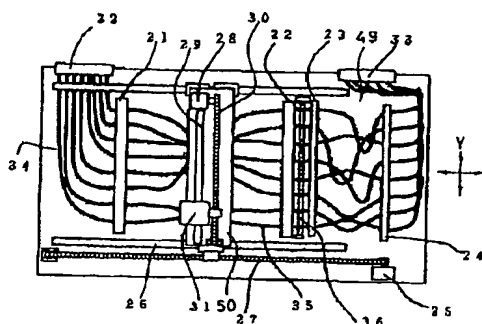
G02B 26/08(21) Application number: **06106347**(22) Date of filing: **20.05.94**(71) Applicant: **NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>**(72) Inventor: **TAMARU NAOYUKI
OHIRA FUMIKAZU
NISHIDA YASUhide
KANAI TSUNEO
SHOJI TETSUSHI
YAMAGUCHI JOJI****(54) OPTICAL FIBER CONNECTION SWITCHING
DEVICE****(57) Abstract:**

PURPOSE: To reduce the size of a device and to improve its reliability.

CONSTITUTION: This connection switching device has connecting board 21 which is connected with plugs of optical fibers 35 on an output side and is provided with plural adapters connected with optical fibers 34 of an input side, an aligning board 22 which is arrayed with plural aligning holes for aligning and holding the plugs of the optical fibers 35 on the output side and is arranged to face the connecting board, a hand mechanism 31 which draws out the optical fibers by gripping the plugs and connects and removes these plugs to and from the adapters, a taking-up mechanism which takes up the optical fibers removed of the plugs from the adapters, a surplus length treating section 49 which houses the taken up optical fibers and a moving mechanism which moves the hand mechanism toward the desired position of the connecting board and the aligning board. The device described above connects and removes the adapters connected with the optical fibers 34 on the input side and the plugs of the optical fibers 35 on the output side. The connecting board 21, the aligning board 22, the take-up mechanism and the surplus

length treating section 49 are arranged on the same plane.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-318820

(43)公開日 平成7年(1995)12月8日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 26/08

F

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全11頁)

(21)出願番号 特願平6-106347

(22)出願日 平成6年(1994)5月20日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 田丸 直幸

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 大平 文和

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 西田 安秀

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 磯野 道造

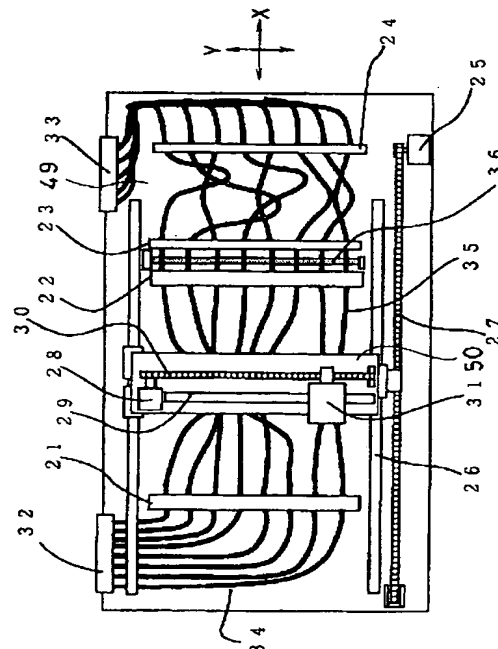
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ファイバー接続替え装置

(57)【要約】

【目的】装置を小型にするとともに、信頼性の向上を図ることを目的とする。

【構成】出力側の光ファイバー35のプラグが接続される、入力側の光ファイバー34が接続されたアダプタを複数設けた接続盤21と、出力側の光ファイバーのプラグを整列・保持する整列孔を複数並べて設け接続盤と対向して配置した整列盤22と、プラグを把持して光ファイバーを引き出しそのプラグをアダプタに対して接続・抜去を行うハンド機構31と、アダプタからプラグを抜去った光ファイバーを巻取る巻取り機構と、巻取った光ファイバーを収納する余長処理部49と、ハンド機構を接続盤および整列盤の所望の位置に移動させる移動機構とを有し、入力側の光ファイバーが接続されたアダプタと出力側の光ファイバーのプラグとを接続・抜去する接続替え装置であって、前記接続盤と、整列盤と、巻取り機構と、余長処理部とが同一平面上に配置された光ファイバー接続替え装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】出力側の光ファイバーの先端のプラグが接続される、入力側の光ファイバーが接続されたアダプタを複数並べて設けた接続盤と、貫通した出力側の光ファイバーの先端のプラグを整列・保持する整列孔を複数並べて設け前記接続盤と対向して配置した整列盤と、前記プラグを把持して光ファイバーを引き出しそのプラグを前記アダプタに対して接続・抜去を行うハンド機構と、前記接続盤のアダプタからプラグを抜去った光ファイバーを巻取る巻取り機構と、巻取った光ファイバーを収納する余長処理部と、前記ハンド機構を接続盤および整列盤の所望の位置に移動させる移動機構とを有し、所望の入力側の光ファイバーが接続された前記アダプタと所望の出力側の光ファイバーの先端のプラグとを接続あるいは抜去する接続替え装置であって、前記接続盤と、整列盤と、巻取り機構と、余長処理部とが同一平面上に配置されていることを特徴とする光ファイバー接続替え装置。

【請求項2】前記接続盤に備えたアダプタおよび整列盤に備えた整列孔が一次元に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の光ファイバー接続替え装置。

【請求項3】前記ハンド機構は、光ファイバーを把持・解放する時に制御されて上下移動および把持・解放動作を行うフィンガと、光ファイバーの巻取り機構を構成する巻取りローラー上の所望の光ファイバーの上に選択的に押し付け移動し得る巻取りブリーとより構成されたことを特徴とする請求項1に記載の光ファイバー接続替え装置。

【請求項4】前記巻取り機構は、前記整列盤と余長処理部との間に配置され、全ての光ファイバーの下方に直交配置されて回転する巻取りローラーと、前記ハンド機構に設置され前記巻取りローラー上の所望の光ファイバーの上に選択的に押し付け移動し得る巻取りブリーとから構成され、前記巻取りローラーの回転により光ファイバーを巻取ることとを特徴とする請求項1に記載の光ファイバー接続替え装置。

【請求項5】前記ハンド機構の移動機構は、接続盤と整列盤でつくる平面内を接続盤と整列盤との対向方向に制御されて移動可能な移動部材に、ハンド機構を前記対向方向と直交する方向に移動可能に配設し、前記ハンド機構に前記巻取りブリーとフィンガとがそれぞれ前記平面内に対して垂直方向に制御されて移動可能に配設されていることを特徴とする請求項1に記載の光ファイバー接続替え装置。

【請求項6】前記接続盤には、前記アダプタが一直線状あるいは千鳥状に配列されていることを特徴とする請求項1に記載の光ファイバー接続替え装置。

【請求項7】前記光ファイバーの余長処理部は、高さ3cm±2cmの天井板で覆ったことを特徴とする請求項1に記載の光ファイバー接続替え装置。

【請求項8】接続盤側の整列盤の整列孔の各間に位置する複数枚の板状部品を、整列盤の長手方向と平行な回転軸にそれぞれの一端を取付け、前記回転軸をモーターで回転して前記板状部品を一括回転して交差している光ファイバーを平行状態にかき分ける光ファイバーかき分け機構を配設したことを特徴とする請求項1に記載の光ファイバー接続替え装置。

【請求項9】光ファイバーかき分け機構が、前記ハンド機構のフィンガより接続盤側の前方位置に配設された上下および前後に移動可能な2枚の板状部品から構成され、前記ハンド機構に設置されていることを特徴とする請求項1に記載の光ファイバー接続替え装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、光通信システムにおける光ファイバーを自動的に切り替える光ファイバー接続替え装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図11は従来の光ファイバー接続替え装置の斜視図で、図12は同正面図である。これらの図において、1は加入者線路側の光ファイバーの終端部、2は局内側の光ファイバーの収納部、3は光ファイバーの余長処理部、4は加入者線路側の光ファイバートレイ、5は局内側の光ファイバートレイ、6は光ファイバーの先端のプラグの受け側であるアダプタが固定されている端子盤、7は局内側の光ファイバー、8は加入者線路側の光ファイバー、9は前記加入者線路側の光ファイバー8が接続されて端子盤6に設け、前記局内側の光ファイバー7の先端のプラグが接続されるアダプタ、10はプラグの仮止め部、11は局内側の光ファイバー7の先端のプラグである。

【0003】図11および図12において、加入者線路側の光ファイバー8は、加入者線路側の光ファイバーの終端部1に設置された端子盤6に搭載されたアダプタ9に接続されており、局内側の光ファイバー7は、局内側の光ファイバーの収納部2から引き込まれ、その局内側の光ファイバー7の先端のプラグ11を前記アダプタ9に接続することにより、両者の光ファイバーが接続される。また、加入者線路側の光ファイバー8と局内側の光ファイバー7とが未接続の場合には、前記局内側の光ファイバー7の先端のプラグ11は、局内側の光ファイバーの収納部2に設置されたプラグの仮止め部10に止められている。このとき、局内側の光ファイバー7の余長部は光ファイバーの余長処理部3および局内側の光ファイバートレイ5に収納されている。

【0004】この光ファイバー接続替え装置においては、加入者線路側の光ファイバー8と局内側の光ファイバー7との接続は、局内側の光ファイバー7の収納部2に設置されたプラグの仮止め部10に仮止めされている所望のプラグ11を手で引き抜き、加入者線路側の光フ

ファイバー8の端子板6に固定されている所望のアダプタ9に挿入することで行われる。光ファイバーの接続替えは、接続替えすべき局内側の光ファイバー7のプラグ11を前記アダプタ9から人手で抜去し、プラグの仮部め部10に仮部めするとともに、別の所望の局内側の光ファイバー7のプラグ11を所望のアダプタ9に挿入することにより実現できる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前述のように、従来の技術においては、光ファイバーの接続替えは全て手作業であるため、光ファイバーの誤接続の可能性や不用意な光ファイバーの操作によるプラグの先端の汚染および破損の可能性が発生することなどにより信頼性が低下する。また、プラグおよびアダプタには人手で扱い易いようにある程度の大きさが必要であるため、光ファイバー接続替え装置が大型化する、という問題があった。

【0006】 この発明は、前述のような従来の欠点を解消すべくなされたもので、その目的は、光ファイバー接続替え装置の寸法を小さくするとともに、信頼性の向上のために、小型なプラグおよびアダプタを採用し、ロボットのハンド機構による自動的な光ファイバーの自動接続替え装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この発明は、前記目的を達成するために、出力側の光ファイバー35の先端のプラグが接続される、入力側の光ファイバー34が接続されたアダプタを複数並べて設けた接続盤21と、貫通した出力側の光ファイバー35の先端のプラグを整列・保持する整列孔を複数並べて設け前記接続盤21と対向して配置した整列盤22と、前記プラグを把持して光ファイバー35を引き出しそのプラグを前記アダプタに対して接続・抜去を行うハンド機構31と、前記接続盤21のアダプタからプラグを抜去った光ファイバー35を巻取る巻取り機構と、巻取った光ファイバー35を収納する余長処理部49と、前記ハンド機構31を接続盤21および整列盤22の所望の位置に移動させる移動機構とを有し、所望の入力側の光ファイバー34が接続された前記アダプタと所望の出力側の光ファイバー35の先端のプラグとを接続あるいは抜去する接続替え装置であって、前記接続盤21と、整列盤22と、巻取り機構と、余長処理部49とが同一平面上に配置されていることを特徴とする光ファイバー接続替え装置としたものである。

【0008】

【作用】 前記のような光ファイバー接続替え装置によると、同一平面上に接続盤21と、整列盤22と、巻取り機構と、余長処理部49とを配置し、前記接続盤21と整列盤22でつくる平面内を接続盤21と整列盤22との対向方向およびこれと直交する方向に制御されて移動可能なハンド機構31によって、整列盤22の整列孔に

整列・保持された所望の出力側の光ファイバー35の先端のプラグを把持して、このプラグを入力側の光ファイバー34が接続された前記アダプタに挿入接続する。

【0009】 また、光ファイバーの接続替えを行うときには、前記ハンド機構31によって所望の光ファイバーのプラグを把持してこれを前記接続盤21のアダプタから抜去り、このプラグが抜去られた光ファイバーは巻取り機構によって余長処理部49に巻取られ、この抜去られたプラグは整列盤22の整列孔に一時整列・保持され、この整列孔に一時整列・保持されたプラグを前記ハンド機構31によって把持し、このプラグを前記接続盤21の所望のアダプタに挿入接続して入力側の光ファイバーと出力側の光ファイバーとの接続替えを行う。

【0010】

【実施例】 以下、図面を参照してこの発明の光ファイバー接続替え装置の実施例を詳細に説明する。図1はこの発明の光ファイバー接続替え装置の1実施例の概観図で、図2はこの光ファイバー接続替え装置を上から見た場合の平面図である。なお、図1は図2と正確には対応していない。ここで、21は入力側たとえば加入者線路側の光ファイバーが接続された複数のアダプタが配列されて固定されている接続盤で、このアダプタに出力側たとえば局内側の光ファイバーの先端に接続されたプラグが挿入接続される。

【0011】 22は出力側たとえば局内側の光ファイバーの巻取り時にその先端のプラグが整列孔に一時格納されて整列・保持される整列盤、23は局内側の光ファイバーの巻取り時にこれを整列させる整列盤A、24は局内側の光ファイバーを固定する整列盤B、31は光ファイバーを接続・抜去するためのロボットのハンド機構である。

【0012】 25は前記ハンド機構31の移動機構を構成するX軸駆動用モーター、26は同X軸用ガイド、27は同ハンド機構31をX軸方向に移動させるX軸用ベルト、28は同ハンド機構31をY軸方向に移動させるY軸駆動用モーター、29は同Y軸用ガイド、30は同ハンド機構31をY軸方向に移動させるY軸用ベルトである。

【0013】 32は加入者線路側の光ファイバー用のコネクタボックス、33は局内側の光ファイバー用のコネクタボックス、34は加入者線路側の光ファイバー、35は局内側の光ファイバー、36は局内側の光ファイバーの巻取り機構を構成する巻取りローラーである。

【0014】 加入者線路側の光ファイバー用のコネクタボックス32から導かれた複数の加入者線路側の光ファイバー34は、前記接続盤21に複数配設されたそれぞれのアダプタに接続されている。この接続盤21に複数配設されたアダプタには、加入者線路側の光ファイバー34の先端に取付けられたフェルールが格納されて接続されており、このアダプタに局内側の光ファイバー35

の先端に取付けられたフェルールを有するプラグを挿入することにより、加入者線路側の光ファイバー34のフェルールと局内側の光ファイバー35の先端のフェルールとを結合でき両光ファイバー34、35が接続できる構造になっている。

【0015】局内側の光ファイバー用のコネクタボックス33から導かれた局内側の光ファイバー35は、整列盤B24および整列盤A23を貫通し、さらに、整列盤22を貫通して、接続盤21に配設された所望のアダプタに接続される。整列盤B24では前記光ファイバー35が前後に移動しないように固定されており、また、整列盤A23と整列盤22との間においては、所望の光ファイバー35の巻取り時にこの光ファイバー35が巻取りブリー（ロボットの手機構のところで詳細に説明する）によって確実に光ファイバーの巻取り機構を構成する巻取りローラー36に押し当てられる。この光ファイバーの巻取りローラー36は前記光ファイバー35を整列させるとともに、整列盤22および整列盤A23の貫通孔に光ファイバーを通して移動させて前記光ファイバー35を余長処理部49に送り出している。

【0016】以下、この光ファイバーの接続替え装置の作動について説明する。仮定として全ての加入者線路側の光ファイバー34が接続盤21のアダプタに接続されており、この接続盤21のアダプタには、局内側の光ファイバー35の先端のプラグが接続されていないアダプタが少なくとも1個はあるものとする。局内側の光ファイバー35の先端のプラグを未接続のアダプタに接続する場合を考える。この場合は、まず前記プラグをアダプタから抜き取り、その光ファイバーを前記巻取り機構を構成する巻取りローラー36を回転させて巻取って、前記整列盤22の整列孔に一時格納されてプラグを整列させる。次に、今整列されたプラグを目的のアダプタに後述するように作動するロボットのハンド機構によって接続する。

【0017】所望の局内側の光ファイバー35の先端のプラグを接続盤21のアダプタから抜き取り、前記ハンド機構31を接続盤21の光ファイバー位置に位置決め移動させるために、図2において、X軸駆動用モーター25を駆動し、X軸用ベルト27を介してX軸用ガイド26を案内にして、前記ハンド機構31が設置されている移動部材50をX軸の左方向に移動する。また、前記移動部材50に設置されているY軸駆動用モーター28、Y軸用ベルト30、Y軸用ガイド29によりハンド機構31をY軸方向に移動させ、このハンド機構31を、接続盤21に接続された局内側の光ファイバー35の先端のプラグを形成するフェルール金具41（形状、機能については後述）に位置決めし、このハンド機構31に備えた後述するフィンガーでフェルール金具41を把持する。

【0018】ここで、光ファイバーの先端に取付けたフ

エルール42とフェルール金具41を一体化したものがプラグである。光ファイバーの先端のフェルール金具41を前記フィンガーで把持した状態で、前記ハンド機構31をX軸の右方向に移動してプラグを前記接続盤21のアダプタから抜き取る。次に、ハンド機構31のフィンガーを開き、フェルール金具41を放す。

【0019】今、前記接続盤21からプラグを抜き出した局内側の光ファイバー35を巻取り、前記プラグを前記整列盤22の整列孔に一時格納して整列させる場合には、前記ハンド機構の移動機構を駆動して、ハンド機構31を整列盤22の光ファイバー位置に位置決め移動する。そして、ハンド機構31に設置されている巻取りブリー43を巻取り機構を構成する巻取りローラー36に押しつけ（図3の（B）参照）、この巻取りローラー36を回転させることにより、前記局内側の光ファイバー35を巻取る（巻取りブリーの構成例および作動の詳細は後述する）。

【0020】光ファイバー35の巻取りの終了は、光ファイバー35の先端のフェルール金具41が整列盤22の整列孔に格納された状態の検出で行う。すなわち、フェルール金具41の根本は整列盤22の整列孔に光ファイバーと同様に整列孔の裏側まで通り抜けるが、フェルール金具41の凸部55は整列孔でストップさせられる。この整列孔の整列盤A23の側に顔を出したフェルール金具41の根本部分を検出する。この検出には、金属部品の接近を検出する近接センサあるいは反射光の有無で検出する光電センサなどが使用できる。

【0021】局内側の光ファイバー35を前記接続盤21のアダプタに接続する場合には、前記ハンド機構の移動機構を駆動して、ハンド機構31を前記整列盤22の光ファイバー位置に位置決め移動し、ハンド機構31に備えたフィンガーでフェルール金具41を把持する。接続先位置（接続先のアダプタ位置）と接続するプラグの整列盤の位置（現在のハンド機構と等価）との距離差に応じた光ファイバー長さになるように、ハンド機構31を左方に移動する。光ファイバー長さに十分な余裕を持った状態で接続先のアダプタに光ファイバー35の先端のプラグを挿入し接続する。すなわち、接続先位置（接続先のアダプタ位置）と接続するプラグの整列盤の位置との距離差が小さい場合には繰り出し量は少なく、余長処理部49内の光ファイバーのたるみは大きい。逆に距離差が大きい場合には繰り出し量は多く、余長処理部49内の光ファイバーのたるみは小さい。ここで、余長処理部49は、整列盤A23と整列盤B24との間に配設し、接続先のアダプタの位置による光ファイバーの繰り出し長さの差を吸収するためのものである。

【0022】図3および図4はこの発明の光ファイバー接続替え装置における局内側の光ファイバーの巻取り時の作動説明図である。図3の（A）は平面図、図3の（B）は正面図、図3の（C）は巻取りローラーの側面

図である。図4は局内側の光ファイバーの巻取りが終了した瞬間である。ここで、41はフェルール42を保持し光ファイバーをフェルール42に接続するフェルール金具、43はハンド機構31に設けた巻取りプーリ、44は巻取りプーリ43を上下させるためのモーター、45は巻取りプーリ43を上下させるためのガイド、46は巻取りプーリ43を上下させるためのボールねじである。47は巻取られる局内側の光ファイバー、48は巻取りローラー36を回転させるための巻取りモーター、49'は余長処理部49の天井板である。

【0023】ここで、前記巻取りプーリ43を上下させるためのモーター44、ガイド45、ボールねじ46はハンド機構31と同じベース上に設置されており、これらのX、Y軸方向の移動はハンド機構31の移動と同じであるが、巻取りプーリ43の上下移動は独立に可能である。また、巻取りプーリ43はその軸に対して自由に回転が可能となっている。このようにすることにより、移動機構が簡略化でき、低コスト化にも有利である。

【0024】プラグが接続盤21から抜去された光ファイバー47に対応するプラグ格納位置にハンド機構31を位置決めし、巻取りプーリ43を巻取りローラー36に接触する程度まで下げる。巻取りプーリ43は図3の(C)に示されるようにその周りに溝が形成されており、巻取りローラー36との間に光ファイバー47を挟む。この時、整列盤A23によって光ファイバー47がほぼ直線状に配列されているため、容易に巻取りプーリ43と巻取りローラー36で光ファイバー47を保持できる。

【0025】次に巻取りローラー36を巻取りモーター48で回転させると、巻取りプーリ43は、巻取りローラー36に押し付けられているため巻取りローラー36と同時に回転し、両者で保持された巻取り光ファイバー47が巻き上げられる。この巻取り光ファイバー47は、フェルール金具41の凸部55が整列盤22の整列孔部に引っ掛かったところで停止するように(図4参照)、巻取りローラー36の回転はフェルール金具41の前述のような検出で終了する。巻取られた光ファイバー47は余長処理部49に格納される。

【0026】ここで、余長処理部49の天井板49'は余長処理部49の全体を覆っており、その高さは光ファイバーがループを形成しない高さ以下に設定する必要がある。ここで、ループとは、光ファイバーがたるんだ形状が英語の小文字“e”あるいは小文字“l”の筆記体のように、光ファイバーの一部に輪の形状が発生することであり、この状態で光ファイバーの先端のプラグを接続盤21のアダプタに接続するために光ファイバーを引くと、前記輪の曲率が小さくなり、輪の直径が数mm以下になった最後には光ファイバーが折れる可能性が発生する。

【0027】前記光ファイバーにループを形成させない

ためには、光ファイバーとして0.9mm径の心線を用いた場合には前記余長処理部49の天井板49'の高さは、実験によると5cm程度以下が好ましい。逆に天井板49'の高さが低すぎると、多数の光ファイバーが狭い空間内に押し込められて錯綜状態になる。その結果、光ファイバーが絡みあって繰り出しが不可能になる場合が発生する。実験によると100本の光ファイバーを3mmピッチで配置した場合には1cm程度が天井板49'の低い方の限界である。すなわち、天井板49'の高さは1~5cm(3±2cm)程度が好ましい。

【0028】図5の(A)はこの発明の光ファイバー接続替え装置における光ファイバー接続時の作動説明の平面図、図5の(B)は同正面図、図5の(C)はロボットのハンド機構31に備えた光ファイバーを把持するフィンガーの正面図で、フィンガーが開いた場合と閉じた場合を示し、図5の(D)は前記接続盤21を上からみた詳細図であり、この接続盤21に備えたアダプタに光ファイバーの先端のプラグのフェルール42が挿入される直前と挿入直後の状態を示してある。ここで、51はハンド機構31に設けたフィンガー、52はフェルール金具41の凸部55を保持するベクトルばね、53はフェルール42の先端に押し付け力を与えるためのコイルばね、54はフェルール42を保持するための割りスリーブであり、これらのベクトルばね52とコイルばね53と割りスリーブ54とによって前記アダプタが形成されている。

【0029】前記ハンド機構31のフィンガー51で、前記プラグを形成するフェルール金具41を把持して、前記接続盤21に備えた目的のアダプタを形成するベクトルばね52に光ファイバーの先端のフェルール42を押し込む。ここで、ベクトルばね52とは、先端に凸部52'が付いた平ばねで形成されており、前記プラグをアダプタに押し込む場合、フェルール金具41の凸部55でベクトルばね52が押し開かれて、この凸部55がベクトルばね52の先端の凸部52'に引っ掛かって保持される。同様にプラグの抜去時にもフェルール金具41の凸部55がベクトルばね52を押し開き、前記フェルール42がアダプタから抜ける。前記フィンガー51は、鉗あるいはニッパのように、先端付近の互いの内側にフェルール金具41の把持用の切り込み51'が形成された2枚の板材で作製されており、支点を中心として開閉する構造になっている。前記フィンガー51によってフェルール金具41を把持し、そのフェルール金具41のベクトルばね52への挿入後、前記フィンガー51を開き、前記フェルール金具41をハンド機構31から放し、光ファイバーの接続作動は完了する。

【0030】図6はこの発明の光ファイバー接続替え装置を構成する光ファイバーかき分け機構の構造図である。ここで、61はかき分けブレード、62はかき分けブレードの回転軸である。この回転軸62には、整列盤

22に配置される光ファイバーの本数より1個だけ少ないブレードが取り付けられており、図示しないモーターの回転で前記回転軸62を回転することにより同時に全部のブレードが回転する。巻取られた光ファイバー47の先端のプラグを接続盤21の所望のアダプタに接続するために、プラグの整列盤22からの光ファイバー47の引き出しに先立って、前記かき分けブレード61を回転軸62の周りに反時計方向に回転する。

【0031】こうすることにより、これから前記接続盤21のアダプタに接続しようとする光ファイバー47の前方に交差している光ファイバーを、X軸方向とほぼ平行にすることができ、ハンド機構31に備えた前記フィンガー51が、前記巻取りプーリ43の上下動機構とほぼ同様の上下動機構によって上方に移動し、フェルール42およびフェルール金具41を持ち上げて、接続盤21の方向に移動しても他の光ファイバーを引っ掛けることはない。ただし、前記フェルール42の上方への移動前にフェルール42が前方に引き出される位置以遠に、かき分けブレード61は回転により移動(20~30mm程度)する必要がある。

【0032】なお、前記フィンガー51を上下動させる図示しないモーターおよびフィンガー51で光ファイバーを把持する図示しない駆動モーター、前記ハンド機構31をX、Y軸方向に移動させるX軸駆動用モーター25およびY軸駆動用モーター28、前記巻取りプーリ43の上下動させるモーター44、前記巻取りローラー36を回転させる巻取りモーター48等の作動は、図示しない制御回路からの制御信号によって制御されて行われる。

【0033】図7の(A)は光ファイバーの接続の作動フローを示し、図7の(B)は光ファイバーの抜きの作動フローを示す。ここでは、異常作動については示していない。光ファイバーの接続の場合は、図7の(A)に示すように、まず、ハンド機構31を整列盤22に整列された目的のプラグ位置まで移動し(ステップS1)、ハンド機構31のフィンガー51を下降し(ステップS2)、ハンド機構31のフィンガー51で光ファイバーのフェルール金具41を把持し(ステップS3)、かき分け機構を構成するかき分けブレード61を回転させて、光ファイバーのクロス状態をなくし(ステップS4)、光ファイバーを整列盤22から引き抜く。

【0034】次に、ハンド機構31を30mm程度X軸の左方向に移動し(ステップS5)、ハンド機構31のフィンガー51を上昇し(ステップS6)、かき分け機構を構成するかき分けブレード61の回転を戻し(ステップS7)、光ファイバーの繰り出し量を計算し(ステップS8)、所望の繰り出し量になるように前記接続盤21に備えたアダプタの位置まで移動し(ステップS9)、ハンド機構31のフィンガー51を下降し(ステップS10)、X軸の左方向に移動して光ファイバーの

先端のフェルール42を接続盤21のアダプタに挿入し(ステップS11)、ハンド機構31のフィンガー51で把持した光ファイバーのフェルール金具41を放す(ステップS12)。なお、前記かき分けブレード61の回転を戻す作動は、前記ステップS7に限定されることなく、ステップS8からステップS12の次の終わりの間であればかまわない。

【0035】光ファイバーの抜去の場合は、図7の(B)に示すように、まず、ハンド機構31を接続盤21の目的のプラグ位置まで移動し(ステップS13)、ハンド機構31のフィンガー51を下降し(ステップS14)、ハンド機構31のフィンガー51で光ファイバーのフェルール金具41を把持し(ステップS15)、ハンド機構31を20mm程度X軸の右方向に移動して光ファイバーの先端のプラグを接続盤21のアダプタから抜去する(ステップS16)。

【0036】次に、ハンド機構31のフィンガー51で把持した光ファイバーのフェルール金具41を放し(ステップS17)、ハンド機構31のフィンガー51を上昇し(ステップS18)、ハンド機構31を整列盤22の目的の光ファイバーの位置まで移動し(ステップS19)、ハンド機構31の巻取りプーリ43を下降させて(ステップS20)、目的の光ファイバーを巻取りプーリ43と巻取りローラー36との間に挟み、巻取りローラー36を回転させることにより光ファイバーを巻取り(ステップS21)、フェルール金具41が整列盤22の整列孔に格納されて整列されたエンドの検出で前記巻取りローラー36の回転を停止させる(ステップS22)。

【0037】図8の(A)は接続盤21にアダプタを直線状に配置した場合の正面図で、同(B)は同縦断側面図、図9の(A)は接続盤72にアダプタを千鳥状に配置した場合の正面図で、同(B)は同縦断側面図である。これらの図において、71は光ファイバーの先端のプラグの挿入孔である。前記のように接続盤72にアダプタを千鳥状に配置することにより、アダプタの寸法が大きくても接続盤72にアダプタを多数個配置できる。

【0038】図10は光ファイバーのかき分け機構の他の実施例の構成図である。この図10において、81は光ファイバーのかき分けフィンガーである。ここで、光ファイバーのかき分けフィンガー81はロボットのハンド機構31に光ファイバーの把持用のフィンガー51とほぼ同様に設置されており、さらに、フィンガー51と独立に上下移動および数cmの前後移動(光ファイバーを引き出す方向)が可能である。

【0039】前記ハンド機構31のフィンガー51で光ファイバーの先端のフェルール金具41を把持し、この光ファイバーを引っ張る前に、光ファイバーのかき分けフィンガー81を、フェルール金具41を挟み込む位置まで下ろし、数cm前方に移動する。その後、ハンド機

構31のフィンガー51を数cm前方に移動し、前方の光ファイバーのクロスができないから、ハンド機構のフィンガー51を上方に持ち上げる。こうすることにより、隣接する光ファイバーがそのフェール金具41の上でクロスしていても、光ファイバーが絡むことなく、光ファイバーを引き出すことが可能である。

【0040】なお、以上説明した実施例においては、加入者線路側の光ファイバーと、局内側の光ファイバーとの接続替え装置について説明したが、これに限定されることなく、加入者線路側の光ファイバーと局内側の光ファイバーが逆になっても、あるいは信号の入力側の光ファイバーと信号の出力側の光ファイバーとの接続替え装置として適用することも可能であることは言うまでもない。

【0041】

【発明の効果】以上、説明したように、この発明の光ファイバー接続替え装置により、従来の手動操作による光ファイバーの接続替え装置に比べ、ロボットのハンド機構によって光ファイバーの接続替えを行うため、自動化が図られ、信頼性が向上できるとともに、機構部の小型化が実現できる。

【0042】また、接続盤に備えたアダプタおよび整列盤に備えた整列孔を一次元に配置したため、ロボットのハンド機構の上下移動の制御が簡単化され、光ファイバー接続替え装置の小型化および低価格化が実現できる。

【0043】また、ロボットのハンド機構は、光ファイバーを把持・解放する時に制御されて上下移動および把持・解放動作を行うフィンガと、光ファイバーの巻取り機構を構成する巻取りローラー上の所望の光ファイバーの上に選択的に押し付け移動し得る巻取りブリーとより構成されているので、光ファイバーの先端のプラグを接続盤に備えたアダプタに対して接続あるいは抜去るときに、プラグを把持・解放する機構、および前記アダプタからプラグを抜去った光ファイバーを余長処理部に巻取る機構が簡略化でき、低コストになる。

【0044】また、前記光ファイバーの巻取り機構は、前記整列盤と余長処理部との間に配置され、全ての光ファイバーの下方に直交配置されて回転する巻取りローラーと、前記ハンド機構に設置され前記巻取りローラー上の所望の光ファイバーの上に選択的に押し付け移動し得る巻取りブリーとから構成され、前記巻取りローラーの回転により光ファイバーを巻取るように構成したので、光ファイバーの平面内の巻取り機構がハンド機構に備えた巻取りブリーとで共用化でき、前記光ファイバーの巻取り機構の低コスト化および小型化に有利である。

【0045】また、前記ハンド機構の移動機構は、接続盤と整列盤でつくる平面内を接続盤と整列盤との対向方向に制御されて移動可能な移動部材に、ハンド機構を前記対向方向と直交する方向に移動可能に配設し、前記ハンド機構に前記巻取りブリーとフィンガとがそれぞれ前

記平面内に対して垂直方向へ制御されて移動可能に配設されて構成されているので、前記ハンド機構の移動機構の低コスト化および小型化に有利である。

【0046】また、前記接続盤には、前記アダプタが一直線状あるいは千鳥状に配列されており、特に、前記アダプタの形状が大きい場合でも、アダプタを接続盤に千鳥状に配置すれば高密度で配置でき、光ファイバー接続替え装置が小型化できる。

【0047】また、前記光ファイバーの余長処理部は、高さ $3\text{ cm} \pm 2\text{ cm}$ の天井板で覆っているため、光ファイバーを余長処理部に巻取った場合、天井板に制限されてループが形成され難くなるため、再引き出し時に光ファイバーに過大な応力をかけない。

【0048】また、接続盤側の整列盤の整列孔の各間に位置する複数枚の板状部品を、整列盤の長手方向と平行な回転軸にそれぞれの一端を取付け、前記回転軸をモーターで回転して前記板状部品を一括回転して交差している光ファイバーを平行状態にかき分ける光ファイバーかき分け機構を配設したので、整列盤において隣接する光ファイバー同士がクロスしている場合にも確実に接続できる。

【0049】また、光ファイバーかき分け機構が、前記ハンド機構のフィンガより接続盤側の前方位置に配設された上下および前後に移動可能な2枚の板状部品から構成され、前記ハンド機構に設置されているので、光ファイバーのかき分け機構の板状部品が光ファイバーの上方からかき分けるため、光ファイバーがこれ乗り越える確率が極めて低下し、高信頼な接続動作が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の光ファイバー接続替え装置の1実施例の概観図である。

【図2】この発明の光ファイバー接続替え装置の1実施例を上からみた場合の平面図である。

【図3】この発明の光ファイバー接続替え装置において光ファイバーの巻取り時を示す図である。

【図4】この発明の光ファイバー接続替え装置において光ファイバーの巻取りが終了した瞬間を示す図である。

【図5】この発明の光ファイバー接続替え装置において光ファイバーの接続時の作動説明図である。

【図6】この発明の光ファイバー接続替え装置を構成する光ファイバーのかき分け機構の構成図である。

【図7】この発明の光ファイバー接続替え装置の作動のフローチャートである。

【図8】この発明の光ファイバー接続替え装置を構成する整列盤に設けるアダプタの配置を示す図である。

【図9】この発明の光ファイバー接続替え装置を構成する整列盤に設けるアダプタの配置の他の実施例を示す図である。

【図10】この発明の光ファイバー接続替え装置を構成する光ファイバーのかき分け機構の他の実施例の構成図

13

である。

【図11】従来型の光ファイバー接続替え装置の斜視図である。

【図12】従来型の光ファイバー接続替え装置の正面図である。

【符号の説明】

- 1 加入者線路側の光ファイバーの終端部
- 2 局内側の光ファイバーの収納部
- 3 光ファイバーの余長処理部
- 4 加入者線路側の光ファイバートレイ
- 5 局内側の光ファイバートレイ
- 6 端子盤
- 7 局内側の光ファイバー
- 8 加入者線路側の光ファイバー
- 9 アダプタ
- 10 プラグの仮止め部
- 11 光ファイバーの先端のプラグ
- 21 接続盤
- 22 整列盤
- 23 整列盤A
- 24 整列盤B
- 25 X軸駆動用モーター
- 26 X軸用ガイド
- 27 X軸用ベルト
- 28 Y軸駆動用モーター
- 29 Y軸用ガイド
- 30 Y軸用ベルト
- 31 ハンド機構

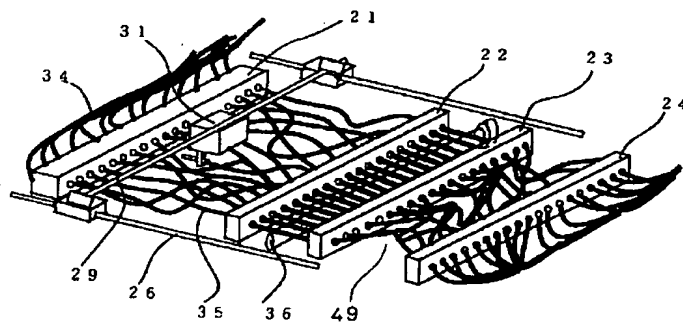
10

20

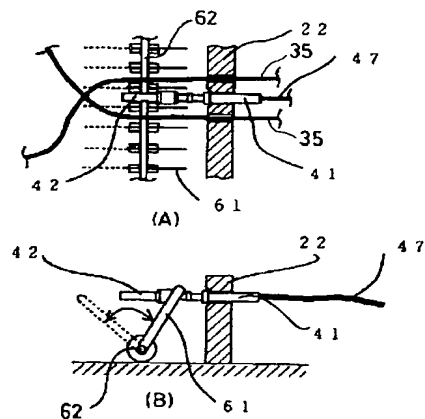
- 32 コネクタボックス
- 33 コネクタボックス
- 34 光ファイバー
- 35 光ファイバー
- 36 光ファイバーの巻取りローラー
- 41 フェルール金具
- 42 フェルール
- 43 巻取りプーリ
- 44 モーター
- 45 ガイド
- 46 ボールねじ
- 47 光ファイバー
- 48 巻取りモーター
- 49 余長処理部
- 49' 天井板
- 50 移動部材
- 51 フィンガー
- 51' 把持用の切り込み
- 52 ベクトルばね
- 52' 凸部
- 53 コイルばね
- 54 割りスリーブ
- 55 フェルール金具にある凸部
- 61 かき分けブレード
- 62 ブレードの回動軸
- 71 プラグの挿入孔
- 72 接続盤
- 81 かき分けフィンガー

14

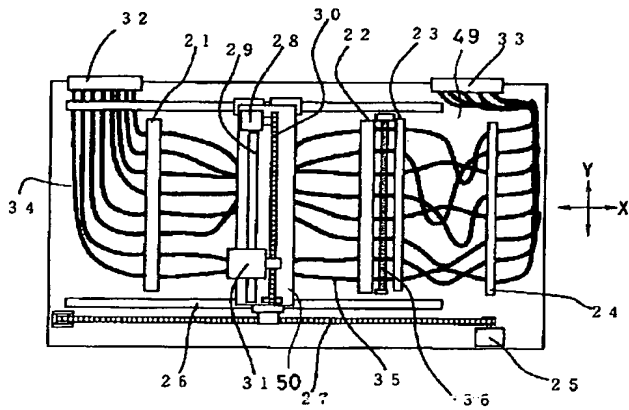
【図1】



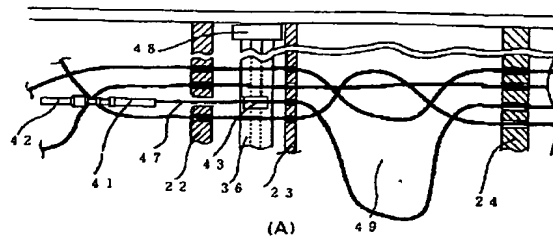
【図6】



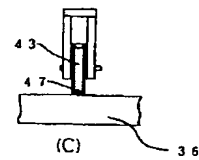
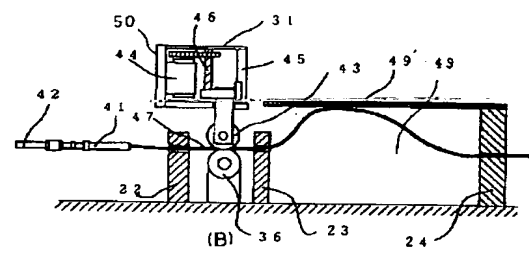
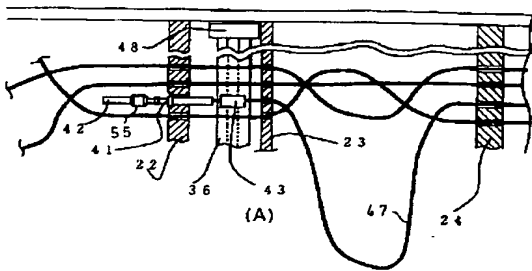
【図2】



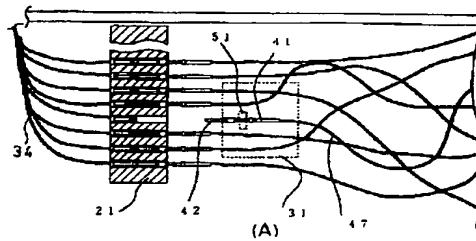
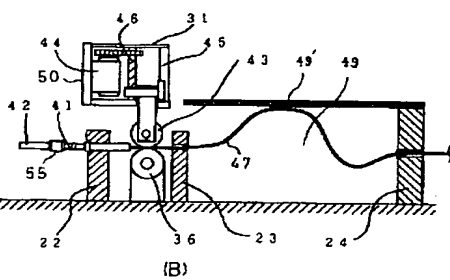
【図3】



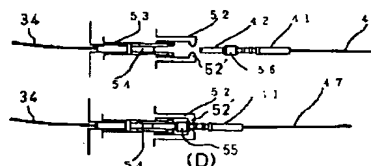
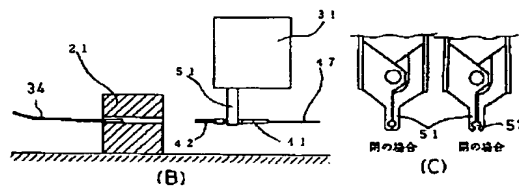
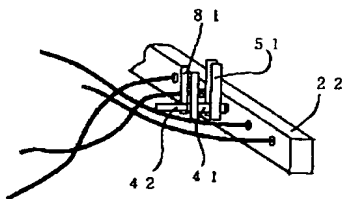
【図4】



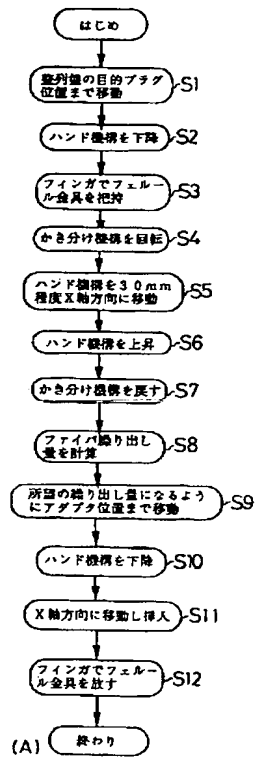
【図5】



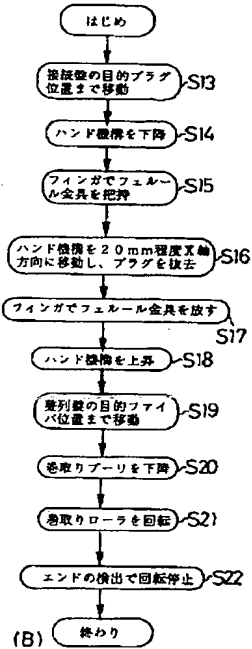
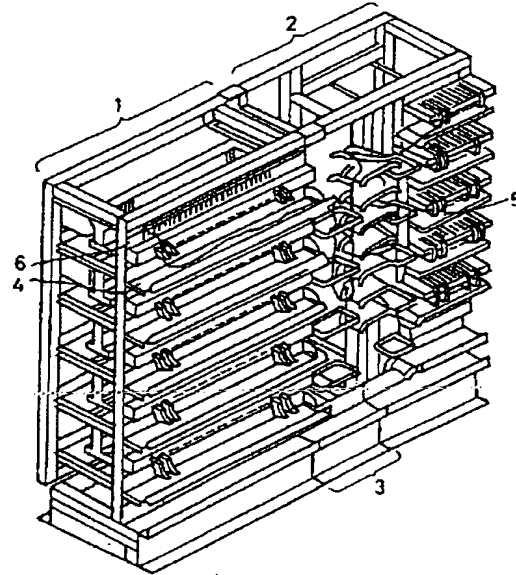
【図10】



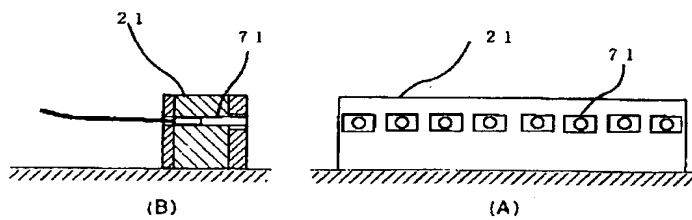
【図7】



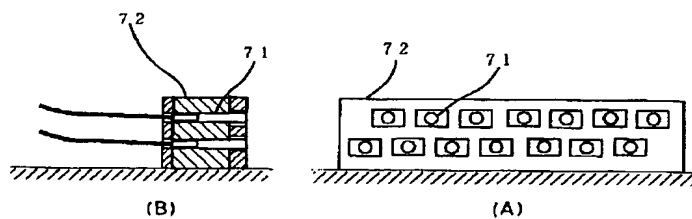
【図11】



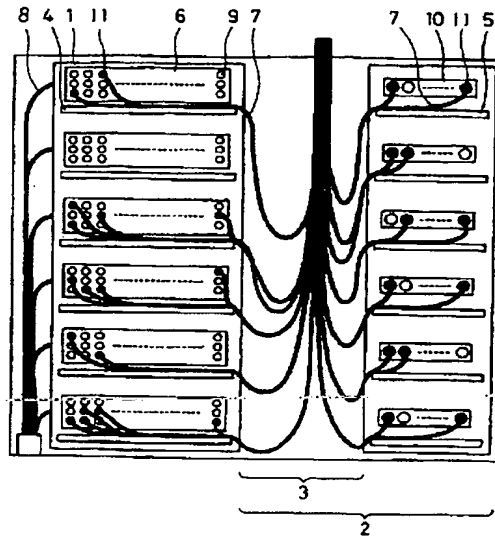
【図8】



【図9】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 金井 恒雄
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 荏司 哲史
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 山口 城治
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内